

TRABALHOS APRESENTADOS À SOCIEDADE BOTÂNICA DO BRASIL

ESTUDO ANATÓMICO DA SEMENTE DE UCUÚBA (*VIOLA SURINAMENSIS* WARB)

por

KARL ARENS

Durante um curso sôbre frutos e sementes, tortas e farelos de plantas oleaginosas, realizado no Instituto de Óleos, tivemos a oportunidade de examinar vários materiais interessantes e pouco estudados. Entre êles, estudamos, mais detalhadamente, as sementes de Ucuúba que é uma árvore dos terrenos periôdicamente inundados (iguapós) da Amazônia. É denominada, cientificamente, *Viola surinamensis* Warb. e pertence à família das Miristicáceas.

As árvores dioicas de ramificação verticilada produzem, anualmente, muitos frutos ovais, com duas válvulas, que se abrem libertando uma semente. Estas, chegada a época das enchentes, são arrastadas à tona d'água e colhidas uma por uma ou por meio de rêdes.

A semente encerra mais de 60% de óleo que se extrae industrialmente. Em 1941, cerca de 1.000 toneladas de gordura de Ucuúba foram exportadas para a América do Norte.

De acôrdo com a estatística oficial, a produção, no ano de 1948, dos Estados de Pará e Pernambuco atingiu 1.466 toneladas no valor de Cr\$ 10.620.000,00.

A semente de Ucuúba, apesar de sua importância econômica, não foi ainda bem estudada. Há alguns anos, no Instituto de Óleos, estudou-a, preliminarmente, o Dr. Raul Dodsworth Machado. Assim resolvemos ampliar esses conhecimentos com a fi-

nalidade de conseguir elementos suficientes para poder identificar a presença de tal semente em tortas e farelos.

Descrição macroscópica da semente

Trata-se de sementes quase esféricas, de côr parda escura até preta, que medem de 10-14 mm de diâmetro.

Na casca escura notam-se estrias, principalmente num lado, nem sempre bem visíveis, de côr mais clara. São estes os vestígios do arilo que envolve a semente nova. O tecido macio, inicialmente amarelo, se desagrega ou se destaca mais tarde da semente, uma vez caída no chão. A testa é fina e de menos de um milímetro de espessura, porém, dura e quebradiça, partindo-se mais facilmente no sentido longitudinal do que no transversal, por motivos anatômicos.

Entre a testa e a amêndoa fica um espaço que contém ar, facilitando a flutuação da semente que se dissemina pelas águas das enchentes.

Na semente cortada distinguem-se, macroscòpicamente, a testa e a amêndoa. Esta é esbranquiçada e apresenta muitas estrias pardas de tamanho e forma irregulares, comunicando-se, em parte, com a camada externa da mesma côr. A camada externa e as estrias representam o perisperma que, partindo da periferia, penetra de forma irregular no endosperma. Este, assim conformado, denomina-se endosperma ruminado (figs. 1 e 2).

Anatomia da testa

A testa é formada por três tecidos distintos, como se repara no corte transversal (fig. 3). A camada exterior é representada por um estrato de células paliçádicas e membranas relativamente poucas espessadas. A cavidade celular é ocupada, inteiramente, por uma substância granulosa que, geralmente, no meio da célula, envolve um cristal retangular. Os cristais revelam-se birefringentes observados em luz polarizada. A massa que enche as células torna-as muito resistentes ao corte com a navalha. Ela não se dissolve completamente fervendo-se as células em ácidos minerais, o que indica, provavelmente, a presença de sílica. A camada paliçádica é de côr pardacenta e alcança 0,15-0,20 mm de espessura. Vistas pela superfície da semente, as células paliçádicas formam um tecido poligonal (fig. 4).



A segunda camada é constituída de fibras que se estendem em sentido longitudinal, paralelamente à superfície da testa. São bem espessadas, de côr amarela e dotadas de muitas pontuações o que se observa no corte longitudinal (fig. 5). Chegam a medir 0,45-0,60mm de comprimento. As extremidades apresentam-se frequentemente alargadas e são raras as fibras que pertencem ao tipo prosenquimático bem afilado.

Para o interior seguem-se, depois das fibras, umas camadas de células parenquimáticas de membranas delgadas e pardas que passam, sem limite definido, para as camadas exteriores do perisperma da amêndoa.

Na superfície externa da testa observam-se restos do tecido do arilo e pêlos estrelados aderentes. Estes provêm do revestimento piloso que cobre a parte externa das flores, as inflorescências e as fôlhas, principalmente no lado inferior.

Anatomia da amêndoa

A figura 6 mostra, em aumento maior, uma das dobras produzidas pelo desenvolvimento do perisperma e do endosperma. O perisperma possui células bem grandes que, em parte, contém uma substância resinosa de côr avermelhada. As membranas são pardas, aparentemente, pela incrustação com a mesma substância. Pequenos feixes liberolenhosos atravessam, em intervalos, o perisperma (fig. 6). O endosperma é separado por uma camada nítida de côr parda, que tem o aspeto de uma membrana espessa e que, sem dúvida, é resultado do esmagamento de células durante o crescimento do endosperma. As células do endosperma possuem membranas incolores. No seu interior destacam-se grandes cristais de proteína que são embutidos numa massa densa, constituída pelo citoplasma oleoso. Cada célula tem um cristal em posição central.

Depois da extração do óleo por meio de éter, aparecem os cristais com muita nitidez. Eles medem, em média, de 0,20-0,035mm e podem alcançar até 0,045mm. Os cristais protéicos da Ucuúba são os maiores que vimos. Pois, em geral, é muito difícil mostrar aos alunos de um curso de Botânica cristais de proteína. As sementes de Ucuúba fornecem um material excelente para este fim.

Na grande maioria são octaedros regulares pertencentes ao sistema cristalino regular. Por isso ficam também escuros quando

examinados por entre nicóis cruzados. Em cortes montados em água ou em hidrato de cloral, começam os cristais logo a desintegrar-se intumescendo, irregularmente, até a dissolução completa. Eles se conservam quando observados em álcool, óleo ou bálsamo.

Para conseguir boas preparações permanentes achamos recomendável o seguinte proceder: fixar os cortes durante 24 horas em formol; extrair o óleo em álcool-éter durante 24 horas; colorir durante 10 minutos em solução 1:1000 de fucsina ácida; passar por álcool a 95 % e depois por óleo de cravo; montar em bálsamo ou euparal. Assim, ficam os cristais vermelhos no tecido incolor (fig. 7). Com a mesma côr aparecem só uns grânulos situados, geralmente, na periferia das células, que consideramos leucoplasto. Estes conêm também, frequentemente, no seu interior um pequeno cristal de proteína (fig. 7).

Os cristais de proteína formam-se, normalmente, dentro de vacúolos especiais, conhecidos na semente madura pelo nome de grãos de aleuroma. Os cristais da Ucuúba porém, não parecem situados no grão de aleurona, isto é, imbutidos na proteína do estroma acompanhados de globoides. Entretanto um exame detalhado revela a existência de uma membrana que cobre os cristais. Esta absorve a fucsina mais intensamente que o próprio cristal. A membrana torna-se muito bem visível quando parcialmente arrancada pela navalha em cortes coloridos com fucsina, (fig. 7). Esta é a membrana do grão de aleurona que, neste caso, contém proteína do estroma e nenhum globoide.

Não sendo os cristais birrefringentes, não podem ser descobertos na luz polarizada. Mas eles são fluorescentes como revelou a aplicação do microscópio de fluorescência. Iluminados com raios U.V. emitem luz fluorescente de côr azulada. Dêste modo destacam-se sôbre fundo escuro, quando examinados num microscópio adaptado à fluoromicroscopia.

Os leucoplastos revelam os seus conteúdos proteicos, também, pela fluorescência azulada. Assim, é possível destacar os cristais de proteína da Ucuúba tanto nos órgãos de aleurona como nos plastídios.

Torta e farelo

O resíduo da extração do óleo das sementes prensadas representa a torta. Esta tem pouco valor econômico em consequência da resina contida no perisperma, que a torna imprestável



como forragem e que reduz também o seu aproveitamento como adubo.

Na torta macerada ou no farelo, encontram-se fragmentos da testa, do endosperma e do perisperma; grupos de fibras da testa; muitos cristais de proteína isolados; poucos e pequenos grãos arredondados de amilo, sem birrefringência; poucos cristais de oxalato de Ca, em forma de agulhas, com cerca de 0,01mm de comprimento.

Elementos-teste para a identificação fornecem as paliçadas, as fibras e os cristais de proteína do albumem.

Pela forma característica destes elementos é possível identificar a presença de Ucuúba, mesmo em misturas de farelos. Aplica-se, também, com proveito, a coloração com fucsina ou a fluoromicroscopia.

BIBLIOGRAFIA

- KNAGGS, N. S. *Aventures in mans first plastic*. N. Y., 1947.
LE COINTE, P. *A Amazônia Brasileira*. Belém (Pará), 1934.
LE COINTE, P. L. *Amazonie Brasilienne*. Paris — 1922.

TEXTO DAS FIGURAS

- Fig. 1. Corte através da semente de Ucuúba (aumento 3-6 vezes).
- Fig. 2. Microfotografia da amêndoa (aumento 6 vezes). A fotografia foi feita pelo Dr. Raul Dodsworth Machado).
- Fig. 3. Corte transversal da testa (aumento 120 vezes).
- Fig. 4. Superfície externa da testa (aumento 230 vezes).
- Fig. 5. Fibras da testa (aumento 120 vezes).
- Fig. 6. Corte da amêndoa, que mostra uma dobra do perisperma penetrando no endosperma (aumento 130 vezes).
- Fig. 7. Três células do endosperma com cristais de proteína e leucoplastos. Um cristal isolado com a membrana do grão de aleurona parcialmente tirada (aumento 180 vezes).